

ZOOM LENS HAVING TWO FOCUSING LENS GROUPS

Publication number: JP62247316

Publication date: 1987-10-28

Inventor: TANAKA KAZUO

Applicant: CANON KK

Classification:

- International: G02B7/09; G02B15/173; G02B15/22; G02B7/09;
G02B15/163; G02B15/22; (IPC1-7): G02B7/11;
G02B15/173; G02B15/22

- European:

Application number: JP19860091696 19860421

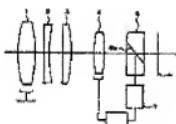
Priority number(s): JP19860091696 19860421

[Report a data error here](#)

Abstract of JP62247316

PURPOSE: To obtain quick and good optical capacity by providing two focusing lens groups in a zoom lens system consisting of four lens group and adjusting the focus by moving each lens group according to object.

CONSTITUTION: The system has four lens groups 1-4, i.e. the first, second, third, fourth lens groups of positive, negative, positive, positive refracting power from the object side in order. when changing variable power from wide angle end to telescopic end, the second group is moved linearly to the image face side as shown by the arrow mark 9, and the fourth group is moved non-linearly as shown by the arrow mark 10 to correct change of the image face caused by change of variable power. At the time of focusing manually, for instance, the first group is moved by rotating a lens housing for focusing on a lens housing not shown in the figure. When focusing is made automatically by an electrical driving means 8 utilizing output signals from a focus detecting means 7, the fourth group is moved.



⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-247316

⑫ Int. Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	⑬ 公開 昭和62年(1987)10月28日
G 02 B 15/173 15/22 // G 02 B 7/11		7448-2H A-7448-2H P-7448-2H	審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ

⑮ 特 願 昭61-91696
⑯ 出 願 昭61(1986)4月21日

⑰ 発明者 田中 一夫 川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社玉川事業所内
⑱ 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲ 代理人 弁理士 高梨 幸雄

明細書

1. 発明の名称

2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ

2. 特許請求の範囲

(1) 物体側より順に正、負、正そして正の屈折力の第1、第2、第3そして第4群の4つのレンズ群を有し、前記第2群を移動させて変倍を行ひ、前記第4群を変倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにおいて、焦点合わせをする際、手動で行うときは前記第1群を移動させて行ひ、電気的な駆動手段を利用して行うときは前記第4群を移動させて行つたことを特徴とする2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ。

(2) 前記第1群の焦点距離を f_1 としたとき

$$27 < |f_1/f_2| < 42$$

$$1.4 < |f_4/f_2| < 25$$

なる条件を満足することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は写真用カメラやビデオカメラ等に好適な2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズに拘し、特に手動及び電気的な駆動手段の2つの方法を用い、各々異なったレンズ群を移動させて焦点合わせを行つた2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズに関するものである。

(従来の技術)

一般に多くの撮影レンズでは被写体に焦点合わせをするのにレンズ系を構成する少なくとも1部のレンズ群を光軸方向に移動させて行つている。このうち單一の焦点距離の撮影レンズではレンズ群全体若しくは一部のレンズ群を光軸方向に移動させて行つている。又ズームレンズではズームタイプ毎に各々移動させるレンズ群を異ならしめている。これら單一の焦点距離の撮影レンズやズームレンズのいずれの場合でも被写体側の第1レンズ群を移動させて焦点合わせをする方法所謂前方レンズ群合焦点法は、焦点

合わせの際の収差変動が比較的少ない為写真用レンズやビデオ用レンズ等で多用されている。

しかしながらこの方法は前方レンズ群を織り出して焦点合わせをする為に前方レンズ群の有効径が増大すると共にレンズ系全体の重量が増大し、レンズ系全体が大皿となる傾向があつた。又手動で合焦用レンズ群を移動させる場合は良いが最近、多くのカメラに設けられている自動焦点検出装置により電気的に駆動させる場合には駆動手段の負荷が多くなり迅速なる駆動が難しくなる等の傾向があつた。

これらの撮影レンズに対してレンズ系中の後方の一部のレンズ群を移動させて焦点合わせを行なう、所謂リヤーフォーカス方法を用いた撮影レンズが種々提案されている。

リヤーフォーカス方法は前方レンズ群合焦点に比べて合焦用レンズ群の移動量が少なくレンズ系全体の小型軽量化を達成するのが容易となり、合焦時でもレンズ全長が一定である為、撮影系全体の保護がしやすく、しかも合焦用レンズ群を有し、前記第2群を移動させて変倍を行い、前記第4群を変倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにおいて、焦点合わせをする際、手動で行なうときは前記第1群を移動させて行い、電気的な駆動手段を利用して行なうときは前記第4群を移動させて行つたことである。

この他本発明の特徴は実施例において記載されている。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例の光学系の構造図である。図中1は正の屈折力の第1群、2は負の屈折力の第2群、3は正の屈折力の第3群、4は同じく正の屈折力の第4群、5は半透過面5aを有する光分路器、6は結像面、7は焦点検出手段、8は駆動手段である。

第2図、第3図は各々第1図に示すズームレンズの変倍及び焦点合わせの際の各レンズ群の移動状態を示す一実施例の構造図である。これらうち第2図は第1群により焦点合わせをしてい

ンズ群が比較的小型軽量である為、迅速なる焦点合わせが出来、特に自動焦点検出手段により電気的に駆動させるのに好ましい。

しかしながら一般にリヤーフォーカス方法は焦点合わせの際の収差変動が多く物体距離全般にわたり良好に収差補正を行うのが難しく、特に合焦用レンズ群の移動量を少なくする為、合焦用レンズ群の屈折力を強めると、収差変動が極端に多くなり、光学性能を大きく低下させる原因となつてくる。

(発明が解決しようとする問題)

本発明は前方レンズ群合焦点方法とリヤーフォーカス方法の2つの焦点合わせ方法を目的に応じて適宜選択して使用した迅速でしかも良好なる光学性能が容易に得られる簡易な構成の2つの合焦用レンズ群を有したズームレンズの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

・ 物体側より順に正、負、正そして正の屈折力の第1、第2、第3そして第4群の4つのレン

ズ群を有し、前記第2群を移動させて変倍を行い、前記第4群を変倍に伴う像面変動を補正する為に移動させたズームレンズにおいて、焦点合わせをする際、手動で行なうときは前記第1群を移動させて行い、電気的な駆動手段を利用して行なうときは前記第4群を移動させて行つたことである。

この他本発明の特徴は実施例において記載されている。

本実施例では広角端から望遠端への変倍を第2群を像面側へ矢印9で示すように直線的に移動させ、第4群を変倍に伴う像面変動を補正する為に矢印10に示すように非直線的に移動させている。そして手動で焦点合わせをする場合には例えば不図示のレンズ鏡筒上の合焦用鏡筒を回転させて第1群を移動させて行つてある。又焦点検出手段7からの出力信号を利用して電気的な駆動手段8により自動的に行なうときは第4群を移動させて行つてある。

焦点検出手段7による焦点検出方法としては例えば特開昭55-155381号公報で提案されているズームレンズの鏡筒の2つの領域を通過した光束より各々2つの第2次物体像を形成し、これら2つの第2次物体像の相対的位置を検出することにより焦点外れ量を検出する方法等との

ような方法の検出方法を用いても良い。

このように本実験例では手動で焦点合わせをする場合にはレンズ駆動に対する負荷はあまり問題とならないので収量変動の少ない高重量の第1群を移動させるようにし、物体距離全般にわたり良好なる光学性能を得ている。又焦点検出手感からの出力信号を用い自動的に行う場合には駆動手段の負荷の少ない比較的小型の駆動量の第4群を移動させることにより迅速なる焦点合わせを可能としている。

即ち第2図において手動で焦点合わせをする場合には広角端から望遠端への全変倍範囲にわたり第1群を矢印11の如く点線で示す位置1'に移動させて無限遠物体から近距離物体への焦点合わせを行つていある。

この方法では同一物体に対する第1群の繰り出し量は全変倍範囲にわたり一定である。

一方第3図に示すように第4群を移動させて無点合わせを行なう場合は同一物体でもつても各ズーム位置により第4群の移動量は異つてくる。

$$1.4 \leq |f_4/f_2| \leq 2.5 \quad \dots \dots \quad (2)$$

なる条件を満足させるのが良い。

条件式(1)は第1群と第2群の屈折率比によって第1群により焦点合わせをする場合の収差を良好に補正する為のものであり、下限値を越えると常に屈折率において球面収差が補正不足傾向となり逆に上限値を越えると補正過度となつてくる。

条件式④は第4群により焦点合わせをする場合の収益変動を少なくする為のものであり、下限値を超えると第4群の屈折力が強くなりすぎ、収益変動が大きくなり、又逆に上限値を越えると焦点合わせの際の第4群の移動量が大きくなりすぎ、更にバックフォーカスが必要以上に長くなるので好ましくない。

次に本発明の数値実験例を示す。数値実験例において R_1 は物体側より最も離れた番目のレンズ面の曲率半径、 D_1 は物体側より最も離れた番目のレンズ厚及び空気間隔、 N_1 と ν_1 は各々物体側より最も離れた番目のレンズのガラスの屈折率

例えば無限遠物体に焦点合わせをしているときは変倍により、曲線10の如く空動し、近距離物体に焦点合わせをしているときは点線15で示す軌跡となる。これにより屈折率 n を一定位置に維持している。そこで本実験例では焦点検出手続 A と駆動手続 B を利用して、自動的に例えば無限遠物体から近距離物体に焦点合わせをする場合広角端では凹面 W の矢印13の如く位置 4W まで移動させ、望遠端では矢印14の如く位置 4W まで移動するようにしている。

尚本実験例では他の有限距離物体では、点標15と曲線10で描かれた範囲内の曲線の軌跡をとるもので、その部屋第4部を前述と同様に焦点検出手段7と駆動手段8を利用して移動させるようにしている。

尚本実験例において第1群若しくは第2群のいずれのレンズ群で焦点合わせを行つても良好なる光学性能を得るには第1群の焦点距離を

$$37 \leq |f_1|/|f_2| \leq 43$$

とアツベ数である。

数值实验例 1

F=10.18~29.82 FNO=1:17~1.8 2m=429~15.25
 R 1= 9856 D 1= L30 N 1=L80518 v 1=234
 R 2= 2659 D 2= L50 N 2=L82299 v 2=582
 R 3= -7306 D 3= 015
 R 4= 2177 D 4= 410 N 3=L62374 v 3=471
 R 5= 9224 D 5= 050~1175
 R 6= 11911 D 6= 070 N 4=L78590 v 4=442
 R 7= 966 D 7= 280
 R 8= -1235 D 8= 080 N 5=L70154 v 5=412
 R 9= 1L73 D 9= 240 N 6=L84666 v 6=239
 R10= -4131 D10=14.68~ 342
 R11= -7.55 D11= 065 N 7=L71300 v 7=538
 R12= -10.09 D12= 015
 R13= -24.64 D13= 210 N 8=L59270 v 8=353
 R14= -13.45 D14= 100
 R15= 級少 D15= 150
 R16= 17.31 D16= 400 N 9=L62230 v 9=532
 R17= -52.11 D17= 015

R18-	1497	D18-	290	N10-L51742	×10-624	R 9-	1811	D 9-	340	N 6-L84666	× 6-239
R19-	11936	D19-	068			R10-	-6740	D10-	2174~	L24	
R20-	-5849	D20-	070	N11-L84666	×11-239	R11-	-8335	D11-	190	N 7-L80610	× 7-409
R21-	1130	D21-	485~	548		R12-	-3797	D12-	150		
R22-	4839	D22-	270	N12-L51633	×12-641	R13-	絞り	D13-	150		
R23-	-2380	D23-	015			R14-	-10876	D14-	500	N 8-L55963	× 8-612
R24-	1573	D24-	240	N13-L48749	×13-702	R15-	-1075	D15-	100	N 9-L75520	× 9-275
R25-	-41605	D25-	250~	188		R16-	-4609	D16-	010		
R26-	-	D26-	550	N14-L51633	×14-641	R17-	2714	D17-	290	N10-L80610	×10-409
R27-	-					R18-	-15268	D18-	1001~	1316	
数値実施例 2											
	F-878~5125	FNO-1:L2~L3	2a=490~89°			R20-	1338	D20-	240		
R 1-	13142	D 1-	185	N 1-L80518	× 1-254	R21-	-15788	D21-	270	N12-L48749	×12-702
R 2-	3972	D 2-	740	N 2-L60311	× 2-607	R22-	-2480	D22-	010		
R 3-	-9422	D 3-	010			R23-	1428	D23-	190	N13-L69680	×13-555
R 4-	2682	D 4-	520	N 3-L69680	× 3-585	R24-	32704	D24-	100~	185	
R 5-	6311	D 5-	114~2164			R25-	-	D25-	550	N14-L51633	×14-641
R 6-	5062	D 6-	090	N 4-L77250	× 4-496	R26-	-				
R 7-	1136	D 7-	340								
R 8-	-1439	D 8-	090	N 5-L71300	× 5-535		F-880~52485	FNO-1:L2~L3	2a=485~87°		

R 1-	12931	D 1-	200	N 1-L80518	× 1-254	R21-	-1819	D21-	357~	600	
R 2-	4217	D 2-	810	N 2-L60311	× 2-607	R22-	3481	D22-	110	N12-L80518	×12-254
R 3-	-9403	D 3-	015			R23-	1315	D23-	270		
R 4-	2719	D 4-	450	N 3-L69680	× 3-585	R24-	-4280	D24-	250	N13-L51633	×13-641
R 5-	5663	D 5-	132~2311			R25-	-2348	D25-	015		
R 6-	6829	D 6-	100	N 4-L77250	× 4-496	R26-	1508	D26-	420	N14-L72000	×14-502
R 7-	1259	D 7-	386			R27-	-14024	D27-	500~	257	
R 8-	-1586	D 8-	100	N 5-L73500	× 5-498	R28-	-	D28-	550	N15-L51633	×15-641
R 9-	1999	D 9-	320	N 6-L84666	× 6-239	R29-	-				
R10-	-8041	D10-	2478~	297							

(発明の効果)

本発明によれば所定の機能を有した4つのレンズ群より成るメームレンズ系中に2つの合焦点用レンズ群を設け、目的に応じて各々のレンズ群を移動させて焦点合わせをすることにより迅速でしかも良好なる光学性能を有した、2つの合焦点用レンズ群を有したメームレンズを達成することができる。

4図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図、第2、第3図は各々第1図に示すメームレンズ

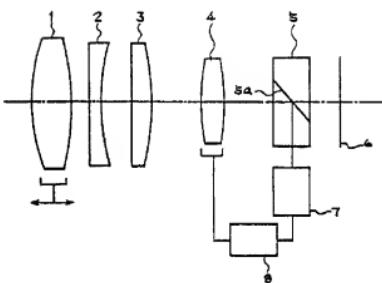
R11-	-3421	D11-	100	N 7-L69680	× 7-585
R12-	-4105	D12-	015		
R13-	5810	D13-	420	N 8-L71300	× 8-535
R14-	-4329	D14-	500		
R15-	絞り	D15-	205		
R16-	3223	D16-	300	N 9-L74400	× 9-447
R17-	42863	D17-	286		
R18-	-1341	D18-	100	N10-L84666	×10-239
R19-	-3354	D19-	015		
R20-	38776	D20-	390	N11-L69680	×11-535

の変倍及び焦点合わせの際の移動状態の説明図、第4、第5、第6図は各々本発明のマームレンズの数値実施例1～3のレンズ断面図、第7、第8、第9図は各々本発明のマームレンズの数値実施例1～3の収差図である。第7図において(1)、(2)は各々無限遠物体における広角端と望遠端の収差図、(3)、(4)は各々物体距離1mにおいて第1群で焦点合わせを行つたときの広角端と望遠端での収差図、(5)、(6)は各々物体距離1mにおいて第4群で焦点合わせを行つたときの広角端と望遠端での収差図、(7)、(8)は各々物体距離3mにおいて第1群で焦点合わせを行つたときの広角端と望遠端での収差図、(9)、(10)は各々物体距離3mにおいて第4群で焦点合わせを行つたときの広角端と望遠端での収差図である。図中、1、2、3、4は各々第1、第2、第3、第4群、7は焦点検出手段、8は駆動手段、6は絶像面である。

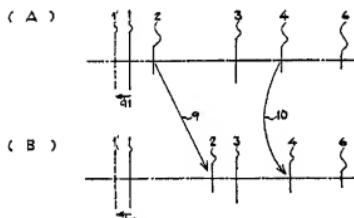
特許出願人 カヤノン株式会社

代理人 高木幸雄

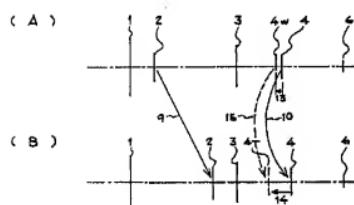
第 1 図



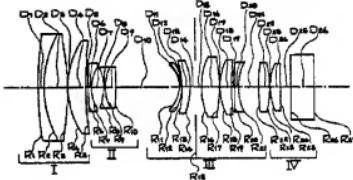
第 2 図



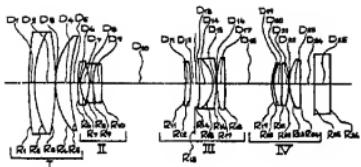
第 3 図



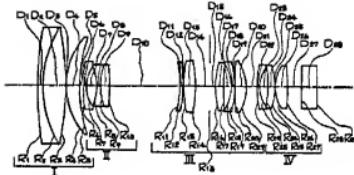
第 4 図



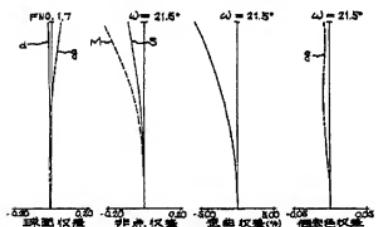
第 5 図



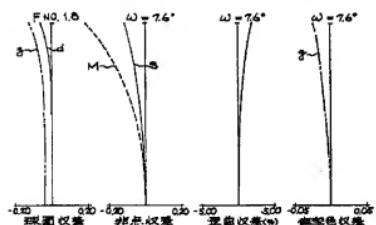
第 6 四



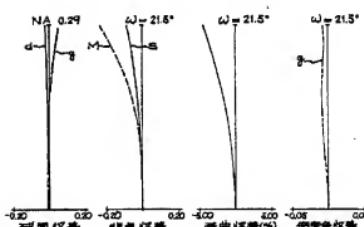
第 7 圖 (A)



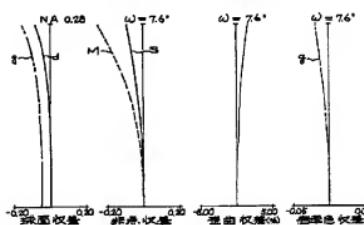
第六章 圖 (B)



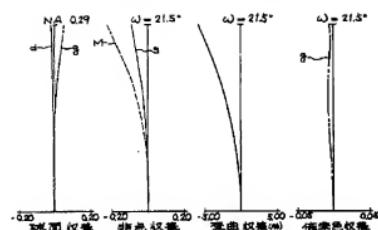
第 7 圖 (c)



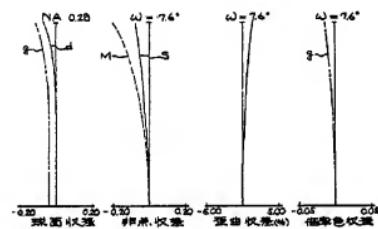
第 7 圖 (D)



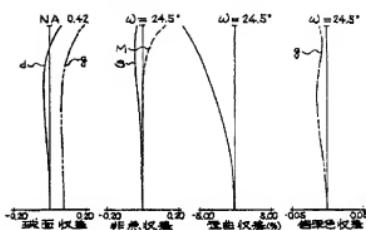
第 7 図 (E)



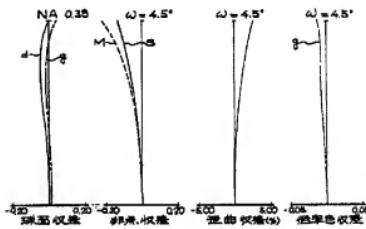
第 7 図 (F)



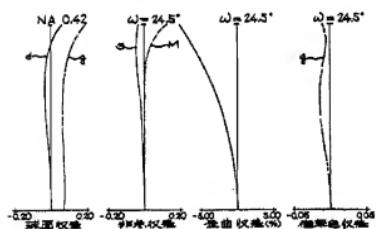
第 8 図 (A)



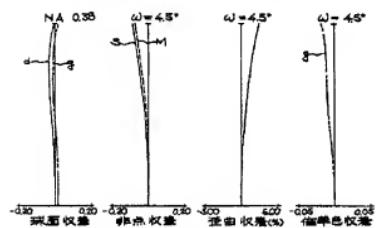
第 8 図 (B)



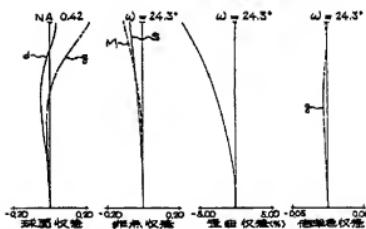
第 8 図 (C)



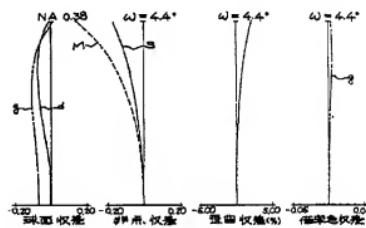
第 8 図 (D)



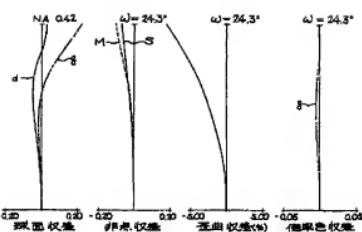
第 9 図 (A)



第 9 図 (B)



第 9 図 (C)



第 9 図 (D)

